

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-247201

[ST.10/C]:

[JP 2002-247201]

出 願 人

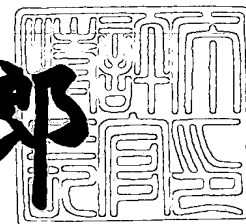
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2003年 6月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050516

【書類名】 特許願

【整理番号】 HGA02-0080

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 18/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 松本 兼三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 藤原 一昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山崎 晴久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 渡部 由夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山口 賢太郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 津田 徳行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山中 正司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 里 和哉

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098361

【弁理士】

【氏名又は名称】 雨笠 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020503

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112807

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多段圧縮式ロータリコンプレッサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器内に電動要素と、該電動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、

前記冷媒として可燃性冷媒を用いると共に、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮することを特徴とする多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 2】 前記第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する前記第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を大きく設定したことを特徴とする請求項 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 3】 前記第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する前記第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を、60%以上としたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 4】 前記第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する前記第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を、60%以上90%以下としたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 5】 前記密閉容器の内容容積に対する当該密閉容器内で前記冷媒が存在し得る空間の容積の比を、60%以下としたことを特徴とする請求項 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を構成する第 1 及び第 2 のシリンダと、各シリンダの開口面を閉塞して前記回転軸の軸受けを兼用する第 1 及び第 2 の支持部材と、各シリンダ間に位置する中間仕切板の外形を前記密閉容器の内面に近接する形状としたことを特徴とする請求項 5 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉容器内に電動要素と、この電動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来この種のロータリコンプレッサは、回転圧縮要素の吸入ポートから冷媒ガスがシリンダの低压室側に吸入され、ローラとベーンの動作により圧縮されてシリンダの高压室側の吐出ポートより一旦密閉容器内に吐出され、この密閉容器から外部に吐出される構成とされている。一方、近年ではフロン冷媒によるオゾン層破壊の問題から、この種ロータリコンプレッサにおいてもフロン以外の HC 冷媒、例えばプロパン（R 2 9 0）などの可燃性の冷媒の使用が検討されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、プロパンなどの可燃性冷媒は、安全性等の問題から封入量を極力少なくする必要がある。通常プロパンを冷媒として使用する場合の安全上の限界量は 1 5 0 g 程であり、実際には余裕を見て 1 0 0 g（冷蔵庫用では 5 0 g）程に抑える必要がある。

【0004】

一方、ロータリコンプレッサでは密閉容器内に圧縮後の冷媒が吐出されるため、同容量のレシプロタイプのコンプレッサに比較して、封入しなければならない冷媒量は 3 0 g ～ 5 0 g 程増加してしまう。そのため、可燃性冷媒を用いたロータリコンプレッサの実用化は非常に厳しいものとなっていた。

【0005】

本発明は、係る従来技術の課題を解決するために成されたものであり、多段圧縮式ロータリコンプレッサにより、可燃性冷媒を用いた実用可能なロータリコンプレッサを実現することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の多段圧縮式ロータリコンプレッサでは、冷媒として可燃性冷媒を用いると共に、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮するようにしたので、密閉容器内の圧力は中間圧となり、それによって密閉容器内に吐出される冷媒のガス密度が低くなる。

【0007】

請求項 2 の発明では上記発明に加えて、第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を大きく設定したことを特徴とする。

【0008】

請求項 3 の発明では上記各発明に加えて、第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を、60%以上としたので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮される中間圧を抑えて、密閉容器内の冷媒ガス密度を低く抑えることができるようになる。

【0009】

請求項 4 の発明では上記各発明に加えて、第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を、60%以上90%以下としたので、第 1 の回転圧縮要素の不安定な運転を回避しながら、密閉容器内に吐出される冷媒ガスの密度を低く抑えることができるようになる。

【0010】

請求項 5 の発明では請求項 1 の発明に加えて、密閉容器の内容容積に対する当該密閉容器内で冷媒が存在し得る空間の容積の比を、60%以下としたので、密閉容器内の冷媒ガスが存在し得る空間が狭くなり、冷媒の封入量を削減できるようになる。

【0011】

請求項 6 の発明では請求項 5 の発明に加えて、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を構成する第 1 及び第 2 のシリンダと、各シリンダの開口面を閉塞して回転軸の軸受けを兼用する第 1 及び第 2 の支持部材と、各シリンダ間に位置する中間仕切板の外形を密閉容器の内面に近接する形状としたので、密閉容器内における冷媒ガ

スが存在し得る空間を効果的に縮小し、冷媒とオイルの封入量を著しく減らすことができるようになる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

次に、図面に基づき本発明の実施の形態を詳述する。図 1 は本発明の多段圧縮式ロータリコンプレッサの実施例として、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素 3 2、3 4 を備えた内部中間圧型多段（2 段）圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の縦断面図を示している。

【 0 0 1 3 】

図 1 において、実施例のロータリコンプレッサ 1 0 はプロパン（R 2 9 0）を冷媒として使用する内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサで、この多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 は、鋼板からなる円筒状の密閉容器 1 2 A、及びこの密閉容器 1 2 A の上部開口を閉塞する略碗状のエンドキャップ（蓋体）1 2 B とで形成されるケースとしての密閉容器 1 2 と、この密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の内部空間の上側に配置収納された電動要素 1 4 と、この電動要素 1 4 の下側に配置され、電動要素 1 4 の回転軸 1 6 により駆動される第 1 の回転圧縮要素 3 2 及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 からなる回転圧縮機構部 1 8 とにより構成されている。

【 0 0 1 4 】

尚、密閉容器 1 2 は底部をオイル溜めとする（図 1 のハッチング部分）。また、前記容器本体 1 2 A の側面には電動要素 1 4 に電力を供給するためのターミナル（配線を省略）2 0 が取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

電動要素 1 4 は、密閉容器 1 2 の上部空間の内面に沿って環状に取り付けられたステータ 2 2 と、このステータ 2 2 の内側に若干の隙間を設けて挿入設置されたロータ 2 4 とからなる。そして、このロータ 2 4 には鉛直方向に延びる回転軸 1 6 が固定されている。

【 0 0 1 6 】

ステータ 2 2 は、ドーナツ状の電磁鋼板を積層した積層体 2 6 と、ステータ

コイル 2 8 を有している。また、ロータ 2 4 もステータ 2 2 と同様に電磁鋼板の積層体 3 0 で形成されている。

【 0 0 1 7 】

前記第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 との間には中間仕切板 3 6 が挟持されている。即ち、第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 は、中間仕切板 3 6 と、この中間仕切板 3 6 の上下に配置された上シリンダ（第 2 のシリンダ） 3 8、下シリンダ（第 1 のシリンダ） 4 0 と、上下シリンダ 3 8、4 0 内を 1 8 0 度の位相差を有して回転するように回転軸 1 6 に設けられた偏心部 4 2、4 4 に嵌合されて偏心回転する上下ローラ 4 6、4 8 と、この上下ローラ 4 6、4 8 に当接して上下シリンダ 3 8、4 0 内をそれぞれ低圧室側と高圧室側に区画する図示しないペーンと、上シリンダ 3 8 の上側の開口面及び下シリンダ 4 0 の下側の開口面を閉塞して回転軸 1 6 の軸受けを兼用する支持部材としての上部支持部材（第 2 の支持部材） 5 4 及び下部支持部材（第 1 の支持部材） 5 6 にて構成される。

【 0 0 1 8 】

上下シリンダ 3 8、4 0 には、図示しない吸込ポートにて上下シリンダ 3 8、4 0 の内部とそれぞれ連通する吸込通路 5 8、6 0 が設けられている。また、上部支持部材 5 4 には、上シリンダ 3 8 内で圧縮された冷媒を図示しない吐出ポートから上部支持部材 5 4 の凹陷部を壁としてのカバーによって閉塞することにより形成された吐出消音室 6 2 が設けられている。即ち、吐出消音室 6 2 は当該吐出消音室 6 2 を画成する壁としての上部カバー 6 6 にて閉塞される。

【 0 0 1 9 】

一方、下シリンダ 4 0 内で圧縮された冷媒ガスは図示しない吐出ポートから下部支持部材 5 6 の電動要素 1 4 とは反対側（密閉容器 1 2 の底部側）に形成された吐出消音室 6 4 に吐出される。この吐出消音室 6 4 は、中心に回転軸 1 6 及び前述した回転軸 1 6 の軸受けを兼用する下部支持部材 5 6 が貫通するための孔を有すると共に、下部支持部材 5 6 の電動要素 1 4 とは反対側を覆うカップ 6 5 にて構成されている。

【 0 0 2 0 】

この場合、上部支持部材 5 4 の中央には軸受け 5 4 A が起立形成されている。
又、下部支持部材 5 6 の中央には軸受け 5 6 A が貫通形成されており、回転軸 1 6 は上部支持部材 5 4 の軸受け 5 4 A と下部支持部材 5 6 の軸受け 5 6 A にて保持されている。

【 0 0 2 1 】

そして、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出消音室 6 4 と密閉容器 1 2 内とは連通路にて連通されており、この連通路は下部支持部材 5 6、上部支持部材 5 4、上部カバー 6 6、上下シリンダ 3 8、4 0、中間仕切板 3 6 を貫通する図示しない孔である。この場合、連通路の上端には中間吐出管 1 2 1 が立設されており、この中間吐出管 1 2 1 から密閉容器 1 2 内に中間圧の冷媒が吐出される。

【 0 0 2 2 】

このように、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された中間圧の冷媒ガスを密閉容器 1 2 内に吐出するので、密閉容器 1 2 に高圧の冷媒を吐出する場合と比べて、密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒量が少なくなる。即ち、圧力が低いほど冷媒の密度が低くなるため、中間圧の冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出した方が、高圧の冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出するより、冷媒のガス密度が低くなり、密閉容器 1 2 内に存在する冷媒量が少なくなる。

【 0 0 2 3 】

この様子を図 5 及び図 6 を参照して説明する。図 5 は冷媒の蒸発温度に対する本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸入圧（低圧）と、密閉容器 1 2 内の中間圧（ケース内圧）と、第 2 の回転圧縮要素 3 4 が吐出する高圧（吐出圧）を示し、図 6 は単気筒のロータリコンプレッサの場合に同様の高圧を密閉容器内に吐出した場合の蒸発温度に対する吸入圧と高圧（ケース内圧）を示している。両図からも明らかな如く、本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 では、密閉容器内の圧力は単気筒のロータリコンプレッサの場合に比較して著しく低くなる。このため、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量を減らすことができるようになるものである。

【 0 0 2 4 】

更に、本発明では、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧

縮要素 3 4 の排除容積の比を大きく、例えば、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 6 0 % 以上 9 0 % 以下に設定している。図 5 の B は 6 0 % の場合の中間圧を、A は 9 0 % の場合の中間圧を示している。

【 0 0 2 5 】

従来多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比は 5 7 % 程度であったが、このような値とした場合、中間圧が高くなり、これによって密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒のガス密度も高くなるため、コンプレッサに封入する冷媒量も多くしなければならないが、実施例のように第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 6 0 % 以上とすれば、密閉容器 1 2 内の冷媒量が少なくなる。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 の回転圧縮要素 3 2 に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 9 0 % より大きくした場合には、図 5 から明らかな如く第 1 の回転圧縮要素に吸入される冷媒の圧力（吸入圧）と密閉容器 1 2 内の中間圧が殆ど同じ圧力になるため、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で十分に圧縮されなくなり、または、第 1 の回転圧縮要素 3 2 のペーンの付勢力が不足してペーン飛びが生じる。また、密閉容器 1 2 内底部に設けられたオイル溜めからのオイルの差圧給油が充分に行えなくなるなど、ロータリコンプレッサの挙動が不安定になるという問題が生じる。

【 0 0 2 7 】

従って、第 1 の回転圧縮要素 3 2 に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を実施例の如く 6 0 % 以上 9 0 % 以下とすることで、第 2 の回転圧縮要素 3 4 のペーン飛び等の不安定な運転挙動を回避しながら、1 段目の差圧（第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸込圧力（吸入圧）と第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出圧力（中間圧））を小さくして、密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒ガスの密度を低くすることができるようになる。

【 0 0 2 8 】

即ち、密閉容器 1 2 内に吐出されるガス密度が低くなることにより、密閉容器 1 2 内にある冷媒ガスの量をより一層減らすことができるようになるので、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒ガスの量を削減することができるようになる。

【 0 0 2 9 】

また、上部カバー 6 6 は第 2 の回転圧縮要素 3 4 の上シリンダ 3 8 内部と図示しない吐出ポートにて連通する吐出消音室 6 2 を画成し、この上部カバー 6 6 の上側には、上部カバー 6 6 と所定間隔を存して、電動要素 1 4 が設けられている。この上部カバー 6 6 は前記上部支持部材 5 4 の軸受け 5 4 A が貫通する孔が形成された略ドーナツ状の円形鋼板から構成されている。

【 0 0 3 0 】

そして、この場合冷媒として、本実施例では可燃性冷媒であるプロパン（R 2 9 0）を使用している。尚、本発明に適応可能な他の可燃性冷媒としてはイソブタン（R 6 0 0 a）や A S H R A E S t d 3 4 S a f e t y g r o u p に基づき、高燃焼性（L e v e l 3）と区分されている冷媒であるメタン（R 5 0）、エタン（R 1 7 0）、プロパン（R 2 9 0）、ブタン（R 6 0 0）、プロピレン（R 1 2 7 0）等があげられる。

【 0 0 3 1 】

また、密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の側面には、シリンダ 3 8、4 0 の吸込通路 5 8、6 0、シリンダ 3 8 の吸込通路 5 8 とは反対側、ロータ 2 4 の下側（電動要素 1 4 の直下）に対応する位置に、スリーブ 1 4 1、1 4 2、1 4 3 及び 1 4 4 がそれぞれ溶接固定されている。スリーブ 1 4 1 と 1 4 2 は上下に隣接すると共に、スリーブ 1 4 3 はスリーブ 1 4 1 の略対角線上にある。また、スリーブ 1 4 4 はスリーブ 1 4 1 の上方に位置する。

【 0 0 3 2 】

そして、スリーブ 1 4 1 内には上シリンダ 3 8 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 9 2 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 9 2 の一端は上シリンダ 3 8 の吸込通路 5 8 と連通する。この冷媒導入管 9 2 は密閉容器 1 2 の外側を通過してスリーブ 1 4 4 に至り、他端はスリーブ 1 4 4 内に挿入接続されて密閉容器 1 2 内に連通する。

【 0 0 3 3 】

また、スリーブ 1 4 2 内には下シリンダ 4 0 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 9 4 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 9 4 の一端は下シリンダ 4 0 の吸込通路 6 0 と連通する。また、スリーブ 1 4 3 内には冷媒吐出管 9 6 が挿入接続され、この冷媒導入管 9 6 の一端は吐出消音室 6 2 と連通する。

【 0 0 3 4 】

以上の構成で次に動作を説明する。ターミナル 2 0 及び図示されない配線を通じて電動要素 1 4 のステータコイル 2 8 に通電されると、電動要素 1 4 が起動してロータ 2 4 が回転する。この回転により回転軸 1 6 と一体に設けられた上下偏心部 4 2、4 4 に嵌合されて上下ローラ 4 6、4 8 が上下シリンダ 3 8、4 0 内を偏心回転する。

【 0 0 3 5 】

これにより、冷媒導入管 9 4 及び下シリンダ 4 0 に形成された吸込通路 6 0 を経由して図示しない吸込ポートから下シリンダ 4 0 の低圧室側に吸入された低圧（第 1 の回転回転圧縮要素 3 2 の吸入圧：3 8 0 K P a）の冷媒は、ローラ 4 8 と図示しないペーンの動作により圧縮されて中間圧となり下シリンダ 4 0 の高圧室側より図示しない吐出ポート、吐出消音室 6 4 から図示しない連通路を経て中間吐出管 1 2 1 から密閉容器 1 2 内に吐出される。これによって、密閉容器 1 2 内は中間圧（第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出圧力：第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積比を 6 0 %とした場合は 7 1 0 K P a、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積比を 9 0 %とした場合は 4 5 0 K P a）となる。

【 0 0 3 6 】

そして、密閉容器 1 2 内の中間圧の冷媒ガスは、スリーブ 1 4 4 から出て冷媒導入管 9 2 及び上シリンダ 3 8 に形成された吸込通路 5 8 を経由して図示しない吸込ポートから上シリンダ 3 8 の低圧室側に吸入される。吸入された中間圧の冷媒ガスは、ローラ 4 6 と図示しないペーンの動作により 2 段目の圧縮が行われて高温高圧の冷媒ガスとなり（第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出圧力（高圧）：1 8 9 0 K P a）、高圧室側から図示しない吐出ポートを通り上部支持部材 5 4 に形

成された吐出消音室 6 2、冷媒吐出管 9 6 を経て外部に吐出される。

【 0 0 3 7 】

このように、可燃性冷媒のプロパンを用いて、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮するようにしたので、密閉容器 1 2 内の冷媒のガス密度を低くすることができるようになる。

【 0 0 3 8 】

これにより、密閉容器 1 2 内に吐出できる冷媒量が少なくなるため、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量を削減することができるようになる。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 2 に示す例では、冷媒吐出管 9 6 を上部支持部材 5 4 内に形成して、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮され、吐出消音室 6 4 内に吐出された冷媒を上シリンダ 3 8 に形成した通路 2 2 0 B から密閉容器 1 2 内に吐出する構成となっている。尚、図 2 において図 1 と同一の符号が付されているものは同一若しくは同様の作用を奏するものとする。

【 0 0 4 0 】

この場合、吐出消音室 6 4 と密閉容器 1 2 内とは下部支持部材 5 6、上下シリンダ 3 8、4 0、中間仕切板 3 6 を貫通する孔である連通路 2 2 0 にて連通されている。この連通路 2 2 0 は、吐出消音室 6 4 上面の下部支持部材 5 6 から軸心方向に起立形成された通路 2 2 0 A と、シリンダ 3 8 の側面から回転軸 1 6 の形成されている中心部に向かって回転軸 1 6 とは垂直に形成された通路 2 2 0 B とにより構成されており、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒ガスは連通路 2 2 0 の通路 2 2 0 A を経て通路 2 2 0 B から密閉容器 1 2 内に吐出される。

【 0 0 4 1 】

このように、シリンダ 3 8 の側面から密閉容器 1 2 内に中間圧の冷媒ガスを吐出する構成とした場合にも同様に密閉容器 1 2 内に吐出する冷媒量が少なくなるため、ロータリコンプレッサ 1 0 の密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量を削減することができるようになる。

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 を参照して本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の他の実施形態について詳述する。図 3 はこの場合の内部中間圧型多段（2 段）圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の縦断側面図を示している。尚、図 3 において、図 1 及び図 2 と同一の符号が付されているものは同一若しくは同様の作用を奏するものとする。

【 0 0 4 3 】

図 3 において、1 5 6 はシリンダ 1 4 0 の下側の開口面を閉塞すると共に、回転軸 1 6 の軸受けを兼用する下部支持部材であり、1 6 4 は下部支持部材 1 5 6 の電動要素 1 4 とは反対側（密閉容器 1 2 の底面側）に設けられ、カップ 1 6 5 にて覆われることにより形成された吐出消音室である。カップ 1 6 5 は中心に回転軸 1 6 及び前述した回転軸 1 6 の軸受けを兼用する下部支持部材 1 5 6 が貫通するための孔を有している。

【 0 0 4 4 】

そして、密閉容器 1 2 の内容積に対するこの密閉容器 1 2 内で冷媒が存在し得る空間の容積の比を 6 0 % 以下となるように、シリンダ 1 3 8、1 4 0、中間仕切板 1 3 6 及び上部支持部材 1 5 4 の外形を密閉容器 1 2 の内面に近接するような形状としている。即ち、シリンダ 1 3 8、1 4 0、中間仕切板 1 3 6、上部支持部材 1 5 4 の外周面は密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の内壁と若干の隙間を確保しながら、容器本体 1 2 A の内面に近接して設けている。更に、下部支持部材 1 5 6 も密閉容器 1 2 の内面に近接するように形成している。これに伴い、下部支持部材 1 5 6 を覆うカップ 1 6 5 の形状も大きくして、カップ 1 6 5 と密閉容器 1 2 内底部との間に存する隙間（空間 A）を狭くしている。

【 0 0 4 5 】

この場合、図 4 に示すように従来における下部支持部材 3 5 6 の外周面と密閉容器 1 2 内面との間やカップ 3 6 5 と密閉容器 1 2 内底部との間に存する隙間には多くの隙間（空間 B）があり、この空間 B の分だけ密閉容器 1 2 内に封入される冷媒の量は多くなっていた。

【 0 0 4 6 】

しかしながら、本発明における構造とすることで、密閉容器 1 2 内の冷媒ガス

が存在し得る空間が狭くなり、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量も減らすことができるようになる。

【 0 0 4 7 】

更に、密閉容器 1 2 内底部の空間を縮小して空間 A とすることにより、オイル溜めに貯留するオイルの量が少なくても十分に油面を確保することができるようになるので、オイル不足等の不都合も回避することができるようになる。

【 0 0 4 8 】

このように前記発明に加えて、シリンダ 1 3 8、1 4 0、中間仕切板 1 3 6、上部支持部材 1 5 4 の外周面は密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の内面に近接する形状として、密閉容器 1 2 の内容積に対する密閉容器 1 2 内で冷媒が存在し得る空間 A の容積の比を 6 0 % 以下としたので、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量を更に削減することができるようになる。

【 0 0 4 9 】

また、密閉容器 1 2 内底部のオイル溜めが小さくなった分、密閉容器 1 2 内に封入するオイル量を少なくしても油面を確保することができるようになる。

【 0 0 5 0 】

尚、実施例では回転軸 1 6 を縦置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 について説明したが、この発明は回転軸を横置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサにも適応できることは云うまでもない。

【 0 0 5 1 】

更に、多段圧縮式ロータリコンプレッサを第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備えた 2 段圧縮式ロータリコンプレッサで説明したが、これに限らず回転圧縮要素を 3 段、4 段或いはそれ以上の回転圧縮要素を備えた多段圧縮式ロータリコンプレッサに適応しても差し支えない。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上詳述した如く請求項 1 の発明によれば、冷媒として可燃性冷媒を用いると共に、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮するようにしたので、密閉容器内

の圧力は中間圧となり、それによって、密閉容器内に吐出される冷媒のガス密度が低くなる。

【 0 0 5 3 】

これにより、密閉容器内に吐出される冷媒ガスの量が少なくなるので、ロータリコンプレッサに封入する冷媒ガスの量を削減することができるようになる。

【 0 0 5 4 】

請求項 2 の発明では上記発明に加えて、第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を大きく設定したので、密閉容器内に吐出される冷媒ガスの圧力が低くなる。

【 0 0 5 5 】

これにより、密閉容器内の冷媒のガス密度を低くすることができ、ロータリコンプレッサに封入する冷媒ガスの量をより一層削減することができるようになる。

【 0 0 5 6 】

そして、請求項 3 の発明では上記各発明に加えて、第 1 の回転圧縮容積に対する第 2 の回転圧縮容積の比を、60%以上としたので、第 1 の回転圧縮要素で圧縮される中間圧を抑えて、密閉容器内の冷媒ガスの密度を低く抑えることができるようになる。

【 0 0 5 7 】

更に、請求項 4 の発明では上記各発明に加えて、第 1 の回転圧縮容積に対する第 2 の回転圧縮容積の比を、60%以上90%以下としたので、第 1 の回転圧縮要素の不安定な運転挙動を回避しながら、密閉容器内に吐出される冷媒ガスの圧力を低く抑えることができるようになる。

【 0 0 5 8 】

請求項 5 の発明では請求項 1 の発明に加えて、密閉容器の内容容積に対する当該密閉容器内で冷媒が存在し得る空間の容積の比を、60%以下としたので、密閉容器内の冷媒ガスが存在し得る空間が狭くなる。

【 0 0 5 9 】

これにより、請求項 1 の発明に加えて、ロータリコンプレッサ内に封入する冷

媒量を更に削減することができるようになる。

【0060】

請求項6の発明では請求項5の発明に加えて、第1及び第2の回転圧縮要素を構成する第1及び第2のシリンダと、各シリンダの開口面を閉塞して回転軸の軸受けを兼用する第1及び第2の支持部材と、各シリンダ間に位置する中間仕切板の外形を密閉容器の内面に近接する形状としたので、密閉容器内の冷媒ガスが存在し得る空間を効果的に縮小し、冷媒とオイルの封入量を著しく減らすことができるようになる。

【0061】

また、密閉容器内底部の空間を縮小することにより、オイル溜めに貯留するオイルの量が少なくても十分に油面を確保することができるようになるので、オイル不足等の不都合も回避することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図2】

本発明の他の実施例の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図3】

本発明の他の実施例の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図4】

従来の多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図5】

本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサにおける蒸発温度に対する吸入圧と中間圧と高圧の関係を示す図である。

【図6】

単気筒のロータリコンプレッサにおける蒸発温度に対する吸入圧と高圧の関係

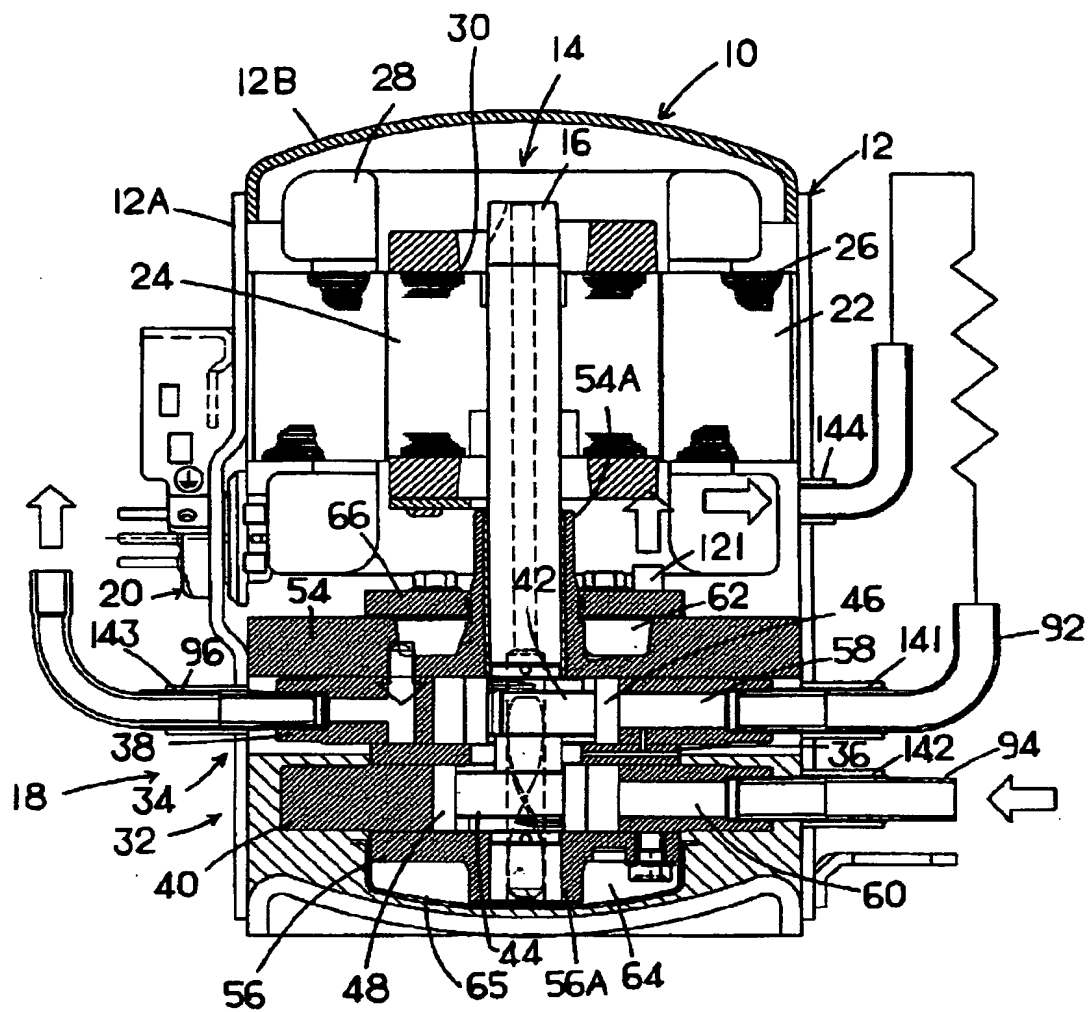
を示す図である。

【符号の説明】

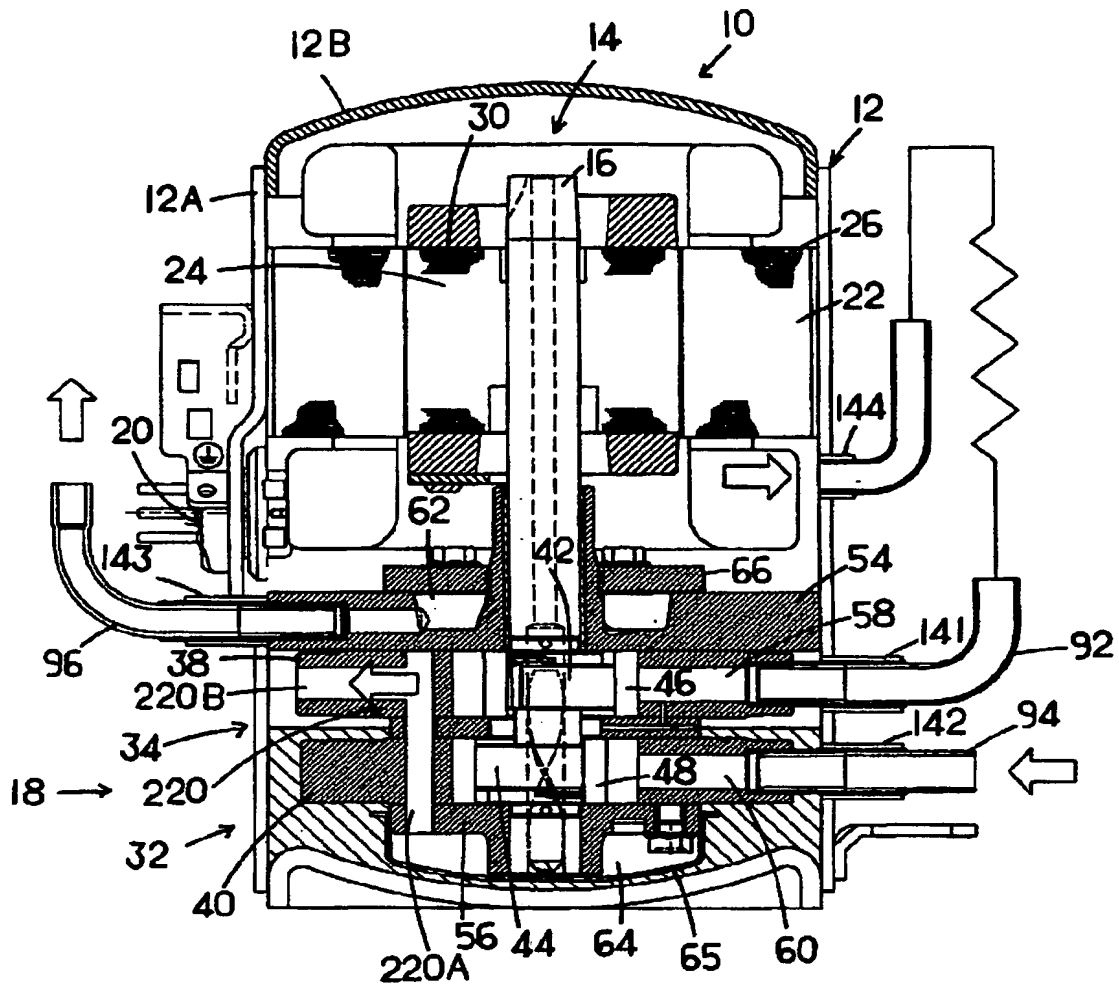
- 1 0 多段圧縮式ロータリコンプレッサ
- 1 2 密閉容器
- 1 4 電動要素
- 1 6 回転軸
- 1 8 回転圧縮機構部
- 2 2 ステータ
- 2 4 ロータ
- 2 6 積層体
- 2 8 ステータコイル
- 3 0 積層体
- 3 2 第 1 の回転圧縮要素
- 3 4 第 2 の回転圧縮要素
- 3 8、4 0 シリンダ
- 5 4 上部支持部材
- 5 6 下部支持部材
- 6 2、6 4 吐出消音室
- 6 5 カップ
- 6 6 上部カバー

【書類名】 図面

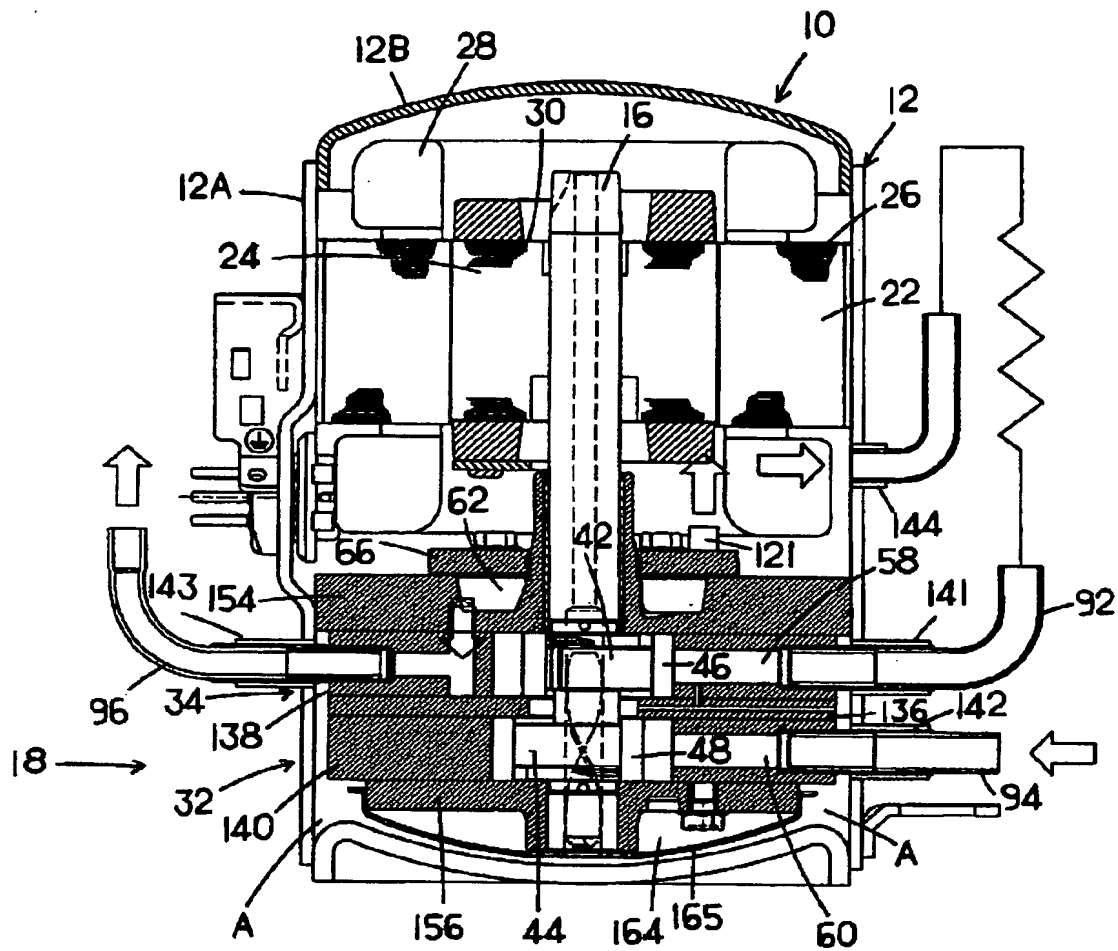
【図 1】



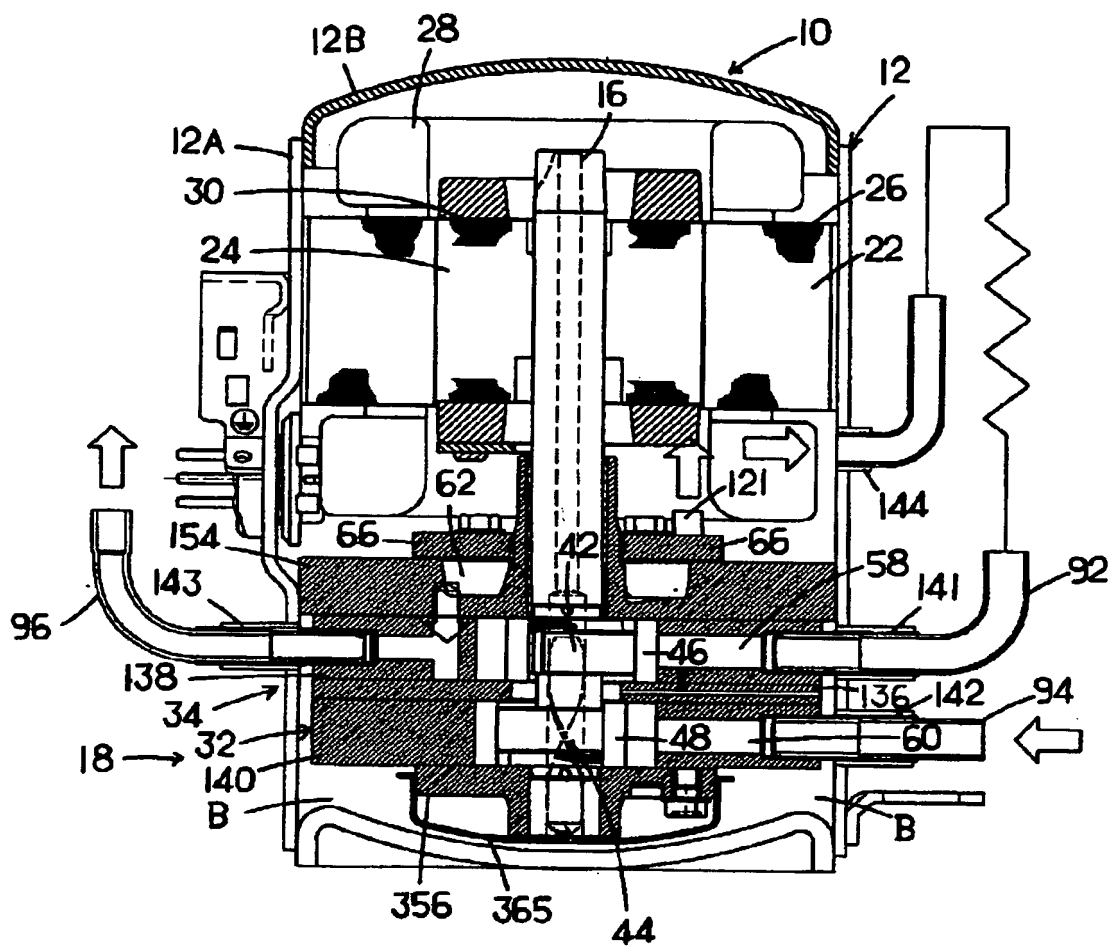
【図 2】



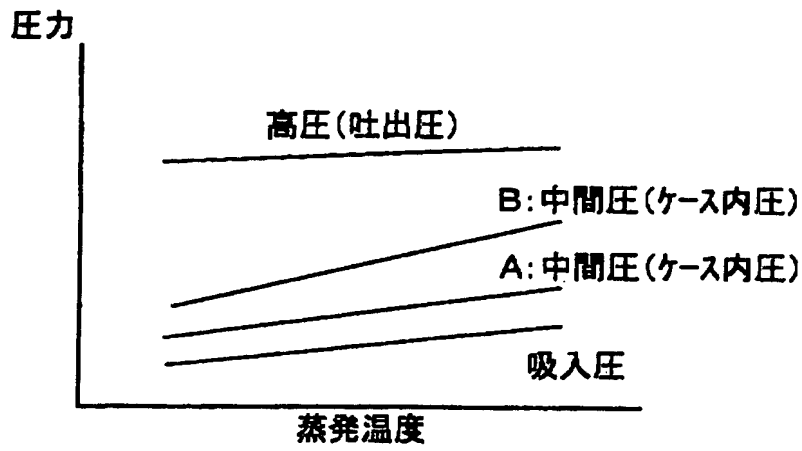
【図 3】



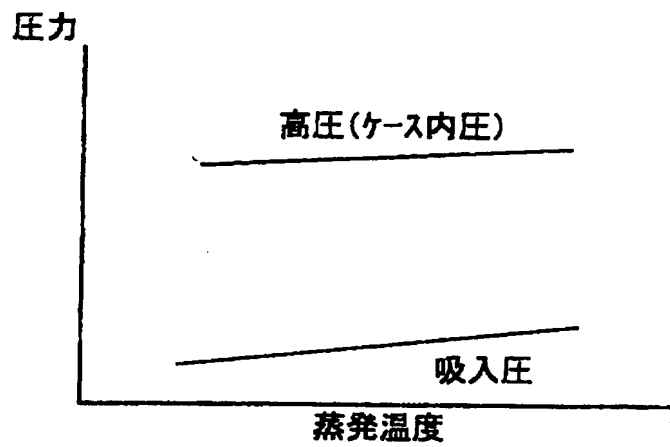
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多段圧縮式ロータリコンプレッサにより、可燃性冷媒を用いた実用可能なロータリコンプレッサを実現する。

【解決手段】 密閉容器 1 2 内に電動要素 1 4 と、この電動要素 1 4 の回転軸 1 6 にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素 3 2、3 4 を備え、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 において、冷媒として可燃性冷媒を用いると共に、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮するようにした。更に、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を、6 0 % 以上 9 0 % 以下とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社